

Csapó Benő

AZ ISKOLÁBAN ELSAJÁTÍTOTT TUDÁS MINŐSÉGÉNEK ÉRTÉKELÉSE

Tematikus OTKA pályázat Zárójelentés

A beszámolóban a kutatási program fontosabb eredményeit összegzem, az egyes eredményekhez hozzákapcsolva azokat fontosabb publikációkat, amelyekben az eredmények megjelentek. Az eredményeket ezeken túl számos más közleményben, konferencia-előadásban ismertettük, ezek teljes listáját külön nyújtjuk be.

A kutatási program előzményei és kapcsolódási pontjai

A nemzetközi háttér

A kutatási program nemzetközi tudományos és társadalmi háttérének felvázolásához három tényezőre szeretném felhívni a figyelmet.

1. A pszichológia kognitív forradalma nyomán elindult tudományos fejlődés egyre gyorsuló ütemben mind a mai napig tart. Ma már nem csak a kognitív tudomány és a pszichológia elméleti modelljeinek és empirikus eredmények oktatási alkalmazásáról, és az oktatás kutatásába és fejlesztésébe való átültetéséről beszélhetünk, hanem az iskolai tanítás problémáinak a kutatása az egyik legdinamikusabban fejlődő területté vált. Az egyik középponti kérdés természetesen az iskola tudás-generáló szerepének az elemzése, közelebbről az iskolában elsajátított tudás minőségének, alkalmazhatóságának elemzése.

2. Minden területen megfigyelhető a tudás általános felértékelődése. A tudás gazdasági értelemben értékelhető termékké vált, és általánosan elfogadottá vált a tétel, miszerint a társadalmi-gazdasági fejlődés egyik legfőbb motorja az oktatás. Ez a tendencia tovább erősíti az iskolában elsajátított tudás minőségével kapcsolatos kutatások fontosságát.

3. Az előbb említett tényezők új irányt szabtak a nemzetközi tudásszint-vizsgálatoknak. Megváltozott a vizsgálatok tematikája, a tesztek összeállításának alapja már nem a tanterv, hanem az a tudás, amire a felmért tanulónak szüksége van ahhoz, hogy az egyéni életében, társas kapcsolataiban, munkahelyén helytálljon. Ennek a tudásnak a pontosabb körülhatárolása azonban kifinomultabb elméleti modelleket, és a tudás szerveződéséről, alkalmazhatóságáról szerzett részletes adatokat igényel.

A szóban forgó OTKA kutatási program többek között ezekre a fejleményekre is reflektált, egyrészt épített az említett tudományos eredményekre, másrészt gazdagította azt a tudásbázist amely a magyar közoktatás fejlesztését megalapozza.

A konkrét kutatási előzmények

A kutatás egy hosszabb időszakot átfogó programba illeszkedik. Két megelőző OTKA projekt folytatásaként indult, mindkettő az iskolában elsajátított tudás szerkezetét, szerveződését vizsgálta. Az első a természettudomány és a matematika műveltségi területekre koncentrált (Csapó, 2002a), és a fő adatfelvételére 1995-ben került sor, a másodiknak a humán tárgyak és a társadalomtudományok álltak a középpontjában (Csapó, 2002b), 1998-as részletes adatgyűjtéssel. Azokat a felméréseket egy egységes elméleti modell foglalta keretbe, és az elemzések egy-egy összetett adatfelvétel köré rendeződtek, ami nem tette lehetővé egyes specifikus problémák részletesebb elemzését. A jelenlegi kutatási program úgy kapcsolódik a korábbiakhoz, hogy (1) azok eredményeit felhasználva további elemzésekre került sor, (2) az eredményeket általánosítva, további vizsgálatokkal kiegészítve lehetőség nyílt az elméleti keretek továbbfejlesztésére, (3) sor került a módszertani tapasztalatok általánosítására és továbbfejlesztésére, (4) a további empirikus vizsgálatok elsősorban a korábbi eredmények alkalmazására, például a feltárt problémák megoldására koncentráltak.

A kutatási program fontosabb eredményei

A kutatási program eredményeit néhány nagyobb tematikus csoportba lehet elrendezni. A következőkben a kutatási tervben megfogalmazott gondolatmenet szerint tematizálva mutatom be a fontosabb eredményeket. Ebből a logikából következik, hogy egy-egy konkrét publikáció több témakörbe is besorolható.

A tárgyi tudás szerveződése, a fogalmak, fogalomrendszerek fejlődése

A természettudományos fogalmakat a középpontba állítva vizsgáltuk a fogalmak fejlődését. Több, korábban részeiben már vizsgált területen került sor részletesebb elemzésekre, illetve a korábbi eredmények iskolai alkalmazására. Elkészült és megjelent a fogalmi fejlődés és fogalmi váltás terén végzett vizsgálatok eredményeit összegző könyv (Korom, 2005).

Több elemzés mutatta be a tárgyi tudás szerveződésének merevségeit, a többszörös reprezentáció hiányát, és az ebből fakadó alkalmazási problémákat, elsősorban a természettudományi tudás terén (B. Németh, 2003; Csapó, 2006b, 2007a; Molnár 2004b; Molnár, 2006b, 2007, Nagy 2004).

A tanulást támogató, a tudást szervező képességek elemzése és fejlesztése

Azokat a képességeket állítottuk a középpontba, amelyekkel már korábban is foglalkoztunk, de a képességek szerepének, működési mechanizmusainak a pontosabb megismerésére, leírására törekedtünk. Sor került a legáltalánosabb elméleti keretek újrafogalmazására (Adey, Csapó, Demetriou, Hautamaki, és Shayer, 2007; Csapó, 2007c), és egyes konkrét képességek szerkezetének elemzésére (pl. analógiás gondolkodás, Nagy, 2006) egyaránt.

Az empirikus munka során elsősorban azt vizsgáltuk, miképpen működnek a képességek a konkrét iskolai kontextusban, esetleg egyes specifikus helyzetekben (pl. a hátrányos helyzetű tanulók körében, l. Molnár, 2004c.). A korábban a statisztikai elemzések során már központi jelentőségűnek bizonyult képességek (pl.: induktív

gondolkodás, analógiás gondolkodás) tanulásban játszott konkrét szerepének feltárásán túl sor került a fejlesztési lehetőségek feltérképezésére (pl. problémamegoldás, l. Molnár, 2005a), illetve azok fejlesztésére is (pl. az induktív gondolkodás fejlesztése, Molnár, 2006c, az analógiás gondolkodás fejlesztése, Nagy, 2006). Sor került fejlesztő kísérletek elméleti kereteinek új szempontú kiterjesztésére (Csapó, 2007b), továbbá azoknak az iskolában alkalmazható tanítási módszereknek a megismertetésére, kipróbálására, amelyek a feltárt problémák megoldását, a képességek hatékonyabb fejlesztését segíthetik. Ilyen például a probléma alapú tanítás (Molnár, 2004a, 2005b) a projekt módszer (Nagy, 2007), a feladatlapok alkalmazása (Nagy, 2007b), a biológia órán alkalmazható egyéb módszerek (Nagy, 2005), és az IKT eszközök alkalmazása a megértést elősegítő tanítás érdekében (Csapó, 2004b).

Elkészült és megjelent az analógiás gondolkodás fejlődését és a fejlesztéssel kapcsolatos kísérleteket bemutató könyv (Nagy, 2006).

Az iskolában elsajátított tudás alkalmazásának problémái, az életszerű helyzetekben történő komplex problémamegoldás vizsgálata

Mivel vizsgálataink elméleti keretei a problémamegoldás mint a tudás alkalmazása megközelítéshez kapcsolódnak, e területen lényegében három kulcsfogalom kapcsolódik össze: a tudás alkalmazása, a tudástranszfer és a komplex problémamegoldás.

Több tanulmány foglalkozott a tudás alkalmazásával, az iskolában és az iskolán kívül tanultak összekapcsolásával. (B. Németh, 2003; Csapó, 2004c, 2006a, Molnár, 2004b).

A komplex problémamegoldás a PISA 2003 felmérés egyik kiegészítő témája volt. Ezzel párhuzamosan indítottuk el a részletesebb hazai vizsgálatokat, amelyek egyrészt segítették a nemzetközi felmérések jelentőségének megismertetését, és olyan fontos, és részletes hazai eredményekkel gazdagították a komplex problémamegoldás helyzetének feltárását, amelyek egy nemzetközi vizsgálat tematikájába nem kerülhettek be. Például a PISA a 15 éves korosztályra fókuszált, saját vizsgálatainkban szélesebb életkori sáv és a fejlődés felmérésére is sor került (Molnár, 2004c, 2006b, 2007). Elkészült és megjelent a komplex problémamegoldással kapcsolatos vizsgálatokat bemutató könyv (Molnár, 2006).

A nemzetközi vizsgálatok által jelzett problémák és a hazai vizsgálatok kapcsolata

A kutatási program keretében megtörtént a nemzetközi tudásszintmérő vizsgálatok és a részletesebb saját vizsgálataink, valamint az országos kompetencia-vizsgálatok közötti kapcsolatok elemzése az új tudás-értelmezési keretek elterjesztése és a mérési koncepció kidolgozásának támogatása érdekében. Megtörtént a kulcsfontosságú nagy nemzetközi mérési programok fejlődésének, különösen a PISA és az IEA TIMSS felmérések elméleti kereteinek nyomon követése (B. Németh, 2003). E téren sor került a PISA 2000, 2003, 2006 és a TIMSS 1999, 2003 mérések és a kapcsolódó dokumentumok elemzésére, szakirodalmi, tudományos háttérük feltérképezésére, a tudományos háttér és a kapcsolódó hazai vizsgálatok összefüggéseinek bemutatására (B. Németh, 2003, Csapó, 2005; Molnár, 2006d).

A módszertani keretek továbbfejlesztése, a valószínűségi tesztmodellek felhasználására az alkalmazható tudás mérési problémáinak megoldása és fejlesztése érdekében

Elvégeztük a korábbi vizsgálati eredmények új szempontú elemzését, megkezdtuk a valószínűségi tesztelméletek segítségével történő tesztelemzés és feladat-kalibrálás új módszereinek kidolgozását. Ebből a munkából több cikk, hazai és nemzetközi konferencia előadás született. Ezek közé tartozik a több életkort átfogó fejlődési skálák problémáinak elemzése, (Molnár, és Csapó, 2007), a kompetencia-skálák készítésének elméleti megalapozása (Csapó, 2004a). Ezeknek az elemzéseknek az eredményei különösen fontosak a követéses fejlődésvizsgálatok és tudásszint-vizsgálatok – amelyek szélesebb körű elterjedése és bevezetése a közeljövőben várható – tudományos megalapozása szempontjából

Az eredmények általánosítása, az elméleti keretek továbbfejlesztése

A két megelőző és a jelen beszámoló tárgyát képező OTKA projekt létrehozott egy olyan tudásbázist, amely lehetővé teszi az iskolában elsajátított tudással kapcsolatos elméleti keretek továbbfejlesztését, új modellek kidolgozását. A jelenlegi OTKA program keretében erre is sor került. Nemzetközi együttműködésben – az új tudományos eredmények fényében – újraértelmeztük az általános képességek fogalmát, a fejleszthetőség kérdéseit (Adey, Csapó, Demetriou, Hautamaki, és Shayer, 2007; Csapó, 2007c). Egy másik nemzetközi (EU keretben végzett szakértői előkészítő munka) program keretében a „tanulás tanulása” (learning to learn), mint az egyik európai kulcskompetencia értelmezését segítő kutatások áttekintésére került sor. Saját kutatásaink jól illeszkedtek ebbe a programba, és azok eredményeinek szintézise hozzájárul az európai program, kiteljesedéséhez is (Csapó, 2007a).

Egy további elméleti irány a tudás szerveződésével és a tanulás dimenzióival kapcsolatos modell kidolgozása. Három különböző tudásszervező elvet azonosíthatunk, amelyek összhangban van az európai célképzési, tantervkészítési hagyományokkal is. (1) A szakterület, a diszciplína szerkezete által meghatározott tudás, a *szakértelem*. (2) A hétköznapi környezettel való interakció révén szerveződő, közvetlenül alkalmazható tudás a *műveltség* (a PISA szakértő csoportjai által kidolgozott *literacy* értelemben). (3) Az agy, az elme információ-feldolgozó rendszerei, amelyek segítségével befogadja, reprezentálja és az alkalmazás során felhasználhatóvá teszi a tudást. Itt az *alapképességektől az általános képességekig* terjedő spektrumról van szó. Az utóbbi időben a kognitív idegtudomány eredményei különösen sokat segítettek annak megértésében, miként reprezentálódik a tudás az agyban, és miként lehet szellemi képességeinket a hatékonyabban kifejleszteni. (Lényegében ennek a dimenzióknak a bemutatása az Adey, Csapó, Demetriou, Hautamaki, és Shayer, 2007 cikk).

Bár az európai kultúrában – legalább az elvárások szintjén – mindhárom szempont megjelenik, a gyakorlatban ezek különbözőképpen érvényesülnek. A tudományok gyors fejlődése a 19. és 20. században a diszciplináris tudás olyan magas szervezettségét hozta létre, hogy ez a másik két szempontot teljesen háttérbe szorította. A tantervek készítésének a legnyilvánvalóbb és legegyszerűbb módja a tudományok által felhalmozott tudás beemelése a tantervekbe, követve az adott diszciplína szerveződését, szemléletmódját, értékrendjét. Bár a képességek fejlesztésének *igénye* is nagyon határozottan megjelent a szakirodalomban és az oktatásról szóló szélesebb körű diskurzusban egyaránt, ez a szempont a gyakorlatban nem érvényesülhetett, mert ahhoz a tanulásról, a képességekről, az értelmi fejlődésről, a tudás szerveződéséről kellett

volna az érintetteknek olyan szintű tudással rendelkezniük, mint amit a tantervek alapjául szolgáló szaktudományi diszciplínák kínálnak.

A harmonikus iskolai oktatásnak mindhárom dimenzióra tekintettel kell lennie, bár az egyes szempontok súlya a közoktatás teljes tartamát tekintve változhat. Az iskolakezdés időszakában elsősorban pszichológiai meghatározottság dominál, és az alapkészségeknek, az információ-feldolgozás képességeinek kifejlesztése köré szerveződik a tanítás. A hétköznapi életben alkalmazható tudás, a műveltség illetve a diszciplináris tudás közvetítése idősebb korban kaphat nagyobb szerepet. Lényegében minden egyes tananyagrészt, tudáselemet elhelyezhetünk a 3. ábrán bemutatott háromdimenziós térben. Ideális esetben minden tanulási folyamat valamilyen mértékben mindhárom célt szolgálja. Munkánk során épp azokat a módszereket kerestük, amelyekkel ezeket a célokat egyidejűleg megvalósíthatjuk. Kutatási programjaink egyrészt az (1) és (2) dimenzió között teremtettek kapcsolatot az iskolában elsajátított és az iskolán kívül alkalmazható tudás elemzésével. Másrészt az (1) és a (3) dimenzió között az iskolában közvetített tartalmak és a képességek fejlesztésének lehetőségei közötti kapcsolat bemutatásával hozzájárultak az ismeretközvetítés és a képességfejlesztés összhangjának jobb megvalósításához. (Részletesebben l. Csapó, 2004c, 2004d).

Az eredmények alkalmazási lehetőségei és a kutatási program hatásai

Tudományos hatások

Kutatásaink nyomán több fogalom először jelent meg a magyarországi kutatásokban, a magyar nyelvű szakirodalomban, illetve e kutatási programban került sor azok első oktatási kontextusban elvégzett vizsgálatára (fogalmi váltás, tévképzetek, komplex problémamegoldás, a tanulás tanulása). Ezek az eredmények időközben már további vizsgálatokat, kutatási programokat inspiráltak.

Az eredmények alkalmazási lehetőségei az oktatás gyakorlatának javításában

Az eredmények mindenekelőtt a pedagógiai értékelés eszközeinek és módszereinek továbbfejlesztését szolgálhatják. Eredményeink segíthetik a nemzetközi felmérések elméleti háttérének, céljainak és módszereinek megértését, mivel nagyrészt ugyanazokból az elméleti, szakirodalmi forrásokból indultunk ki, mint amelyekre a nemzetközi felmérések is alapoznak. Ebben a tekintetben különösen fontos az országos kompetenciavizsgálatok elméleti, tartalmi kereteinek kidolgozásához való hozzájárulás (Csapó, 2004a, 2006c). Az eredmények hozzájárulnak a tanulók követéses vizsgálatán alapuló értékelési rendszer kidolgozásához, kompetenciaskálák kifejlesztéséhez, az elektronikus tesztelésre való áttérés problémáinak megoldásához.

A tudás minőségének elemzése rávilágított arra, hogy a tapasztalt problémák egy részéért az iskolában használt tankönyvek, taneszközök a felelősek. Az eredmények megalapozták egy új szemléletmód elterjesztését, a kompetencia-központú tanítás megvalósítását (Csapó, 2004, 2004d).

Társadalompolitikai, oktatáspolitikai hatások

Többek között az e kutatási program keretében elvégzett vizsgálatok, mindenekelőtt a tanulók tudásának minőségével, alkalmazhatóságával kapcsolatos felmérések, a képességek fejlődésében tapasztalt problémák teremtették meg azt a tudásbázist, amelyek alapján megfogalmazhatóvá váltak azok a konkrét a tennivalók, amelyek a helyzet megváltoztatását eredményezhetik. Az eredmények továbbgondolásával, a nemzetközi kontextusba helyezésével kimutatható, hogy a gondok forrása a pedagógiai kultúrában, a tanárok hiányos módszertani felkészültségében keresendő. Sor került az ebből fakadó konzekvenciák levonására is (Csapó, 2004e, 2006d).

Irodalom

- Adey, Ph., Csapó, B., Demetriou, A., Hautamaki, J. és Shayer, M. (2007): Can we be intelligent about intelligence? Why education needs the concept of plastic general ability. *Educational Research Review*, 2. sz. 75-97.
- B. Németh Mária (2003): A természettudományos műveltség mérése. *Magyar Pedagógia*, **103**. 4. sz. 499–526.
- Csapó Benő (2002a, szerk.): *Az iskolai tudás*. (Második, javított kiadás.) Osiris Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2002b, szerk.): *Az iskolai műveltség*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2004a): Evaluating the Development of Cognitive Competencies: The Problem of Establishing and Interpreting Scales. Paper presented at the *Second Biannual Joint Northumbria/EARLI SIG Assessment Conference*, Bergen, June 23-25, 2004.
- Csapó Benő (2004b): Creating Meaningful Knowledge through ICT. Paper presented at the *International workshop of IFIP WG 3.5: Learning for 21st century: What really matters?* 28 June - 2 July 2004. Budapest.
- Csapó Benő (2004c): *Tudás és iskola*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2004d): Knowledge and competencies. In: Letschert, J. (szerk.). *The integrated person – How curriculum development relates to new competencies*. CIDREE, Enschede. 35-49.
- Csapó Benő (2004e): A tudásvagyon újratermelése. *Magyar Tudomány*, 2004. 11. sz. 1233-1239.
- Csapó Benő (2005): A komplex problémamegoldás a PISA 2003 vizsgálatban. *Új Pedagógiai Szemle*, 3. sz. 43-52.
- Csapó Benő (2006a): A formális és nem-formális tanulás során szerzett tudás integrálása. *Iskolakultúra*, 2. sz. 3-16.
- Csapó, Benő (2006b): Forms of chemistry knowledge: potentials of chemistry education in shaping students' mind. *8th European Conference on Research in Chemical Education*. Plenary lecture. Budapest, 1 September, 2006. Book of Abstracts, 10-11.
- Csapó, Benő (2006c): Quality in competence: Conceptual framework, research, plicy. In: Schützelhofer, B. és Schimek, F. (szerk.): *Vortrage und inhaltliche Informationen anlässlich der Veranstaltung am 5. Oktober 2006 in Wien*. Stadtschulrat für Wien, Wien. 115-130.

- Csapó Benő (2006d): A közoktatás modernizációjának tudásbázisa: a neveléstudományi kutatás és a tanárképzés. In: Vizi E. Szilveszter, Teplán István és Szentpéteri József (szerk.): *Előmunkálatok a társadalmi párbeszédhez*. Gazdasági és Szociális Tanács, Budapest. 31-48.
- Csapó, Benő (2007a): Research into learning to learn through the assessment of quality and organization of learning outcomes. *The Curriculum Journal*, Vol. 18, No. 2, June 2007, pp. 195 – 210.
- Csapó, Benő (2007b): Design Experiments for Improving Thinking Skills through the Content of Learning. The Second European Cognitive Science Conference. Delphi, Greece, May 23-27, 2007.
- Csapó, Benő (2007c): Plastic general abilities: The conception that bridges the gap between the new goals and old practices of education. Paper presented at the 12th European Conference for the Research on Learning and Instruction. Budapest, Hungary, August 28-September 1, 2007. (Abstracts, 793. o.)
- Korom Erzsébet (2005): *Fogalmi fejlődés és fogalmi váltás*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Molnár Gyöngyvér (2004a): Problémamegoldás és probléma alapú tanítás. *Iskolakultúra*, 2. sz. 12-19.
- Molnár Gyöngyvér (2004b): Az iskolai és az alkalmazható tudás kettőssége. *Iskolakultúra*. 8. sz. 21-31.
- Molnár Gyöngyvér (2004c): Hátrányos helyzetű diákok problémamegoldó gondolkodásának fejlettsége. *Magyar Pedagógia*, 3. sz. 319-338.
- Molnár Gyöngyvér (2005a): A problémamegoldó gondolkodás fejlődése és fejlesztése. In: Komlossy Ákos (szerk.): *Ismeretek és képességfejlesztés a kompetencia-alapuló iskola*. Szeged.
- Molnár Gyöngyvér (2005b): A probléma alapú tanítás. Az ismeretek alkalmazásának és az együttműködő készség fejlesztésének egy módszere. *Iskolakultúra*. 10. sz. 31-43.
- Molnár Gyöngyvér (2006a): *Tudástranszfer és komplex problémamegoldás*. Budapest, Műszaki Kiadó, Budapest.
- Molnár Gyöngyvér (2006b): Az ismeretek alkalmazhatóságának korlátai: komplex problémamegoldó gondolkodás fejlettsége 7. és 11. évfolyamon. *Magyar Pedagógia*, 4. sz. 329-344.
- Molnár Gyöngyvér (2006c): Az induktív gondolkodás fejlesztése kisiskolás korban. *Magyar Pedagógia*. 1. sz. 63-80.
- Molnár Gyöngyvér (2006d): A tudáskonceptió változása és annak megjelenése a PISA 2003 vizsgálat komplex problémamegoldás moduljában. In: Kósa Barbara és Simon Mária (szerk.): *Új vizsga - új tudás? OKI*, Budapest.
- Molnár Gyöngyvér (2007): A tudás alkalmazhatóságának vizsgálata: komplex problémamegoldás. In: Bábosik István (szerk.): *Pedagógia és személyiség fejlesztés*. Okker Kiadó, Budapest. 130-156.
- Molnár, Gy. és Csapó, B. (2007): Constructing complex problem solving competency scales by IRT models using data of different age groups. Paper presented at the 12th European Conference for the Research on Learning and Instruction. Budapest, Hungary, August 28-September 1, 2007. (Abstracts, 405. o.)
- Nagy Lászlóné (2004): A biológiai fogalmak tanításának problémái: egy tudásszintmérés néhány tanulsága. *A Biológia Tanítása*, 12. 2. sz. 3-18.
- Nagy Lászlóné (2005): A gondolkodási képességek tudatos fejlesztése biológiaórán. *A Biológia Tanítása*, 13. 1. sz. 10-24.

- Nagy Lászlóné (2006): *Az analógiás gondolkodás fejlesztése*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Nagy Lászlóné (2007a): A projektmódszer alkalmazása a biológia tanításában. *A Biológia Tanítása*, 15. 1. sz. 3–11.
- Nagy Lászlóné (2007b): A feladatlap mint a tanulás-tanítás munkaeszköze. *A Biológia Tanítása*, 15. 3. sz. 13–18.